



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Gebrauchsmuster**
①0 **DE 299 04 191 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
D 04 H 3/04
D 04 H 3/12
B 29 C 70/22

②1 Aktenzeichen:	299 04 191.3
②2 Anmeldetag:	9. 3. 99
④7 Eintragungstag:	27. 5. 99
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	8. 7. 99

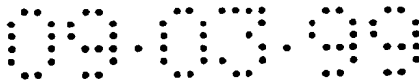
DE 299 04 191 U 1

⑦3 Inhaber:
Pott, Richard, 32791 Lage, DE

⑤4 Kettfaden-Faserschicht

DE 299 04 191 U 1

BEST AVAILABLE COPY



Beschreibung

- 1 -

Die Erfindung stellt eine Kettfaden-Faserschicht dar, bei der zugeführte, relativ dicke Faserbündel, z.B. bei der Verarbeitung von Kohlenstoffasern mit einer Dicke von 24.000 bis 48.000 Einzelfilamenten, ausgedünnt und breitgestreckt werden, sodaß eine relativ dünne Kettfaden-Faserschicht entsteht, die anschließend mit einem Haftfadengitter vollflächig verbunden wird. Ein mehrschichtiger Aufbau ist einsatzzweck-entsprechend auch unter Veränderung der Zuordnungswinkel möglich.

Sogenannte Unidirektional-Gelege, ('UD's), sind seit einigen Jahren für die Nutzung ihrer herausragenden physikalischen Möglichkeiten bekannt und berühmt; sie sind jedoch auch durch verschiedene Mängel gekennzeichnet, die die Erfindung gänzlich vermeidet. Umfangreiche Recherchen nach dem Stand der Technik haben ergeben, daß die erfinderischen Merkmale bisher an keiner Stelle vorgefunden wurden und damit neuheitsschädlich wären. Da es sich bei den vorliegenden Textilgebilden ausschließlich um parallel ausgerichtete Kettfäden ohne Schußfäden handelt, wäre es richtiger, sie anstatt als *Unidirektional-Gelege* oder *Laminat mit Kettfaden-Faserschicht* zu bezeichnen.

So stellt die EP 0 683 374 A1 ein mehrschichtiges ballistisches Laminat aus unidirektional orientierten Faserbündeln ohne Ausdünnung mit einem thermoplastischen Film als Verbindungsschicht dar. Es ist kein Haftfadengitter benannt, ja es wird ausdrücklich auf Haftvermittler verzichtet.

Die Schrift US 5635288 beschreibt ein mehrschichtiges Composit aus unidirektional orientierten Faserbündeln ebenfalls unter Verzicht auf Haftvermittler.

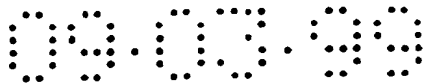
Die Schrift US 5547536 beschreibt ebenfalls eine ballistische Laminatsstruktur aus unidirektional orientierten Faserbündeln; auch hier wird ein thermoplastischer Film vorgeschlagen. Während hier die ganze Faserstruktur beheizt wird, verbindet der schmelzende Film die einzelnen Schichten.

Die Schrift US 4213812 beschreibt die Verbindung mehrerer Filmschichten zu einem Laminat ohne die Verwendung von Haftvermittlern, allein nur durch Beheizung.

Die Schrift US 4916000 beschreibt ein Composit, bestehend aus einer oder mehrerer Schichten eines Netzwerkes aus hochzugfesten Filamenten unter Benennung verschiedener Beispiele als impact-resistentes Composit. Insbesondere sind hierbei die physikalischen Daten der verwendeten Fasern selbst aufgezählt. Es wird kein Haftfadengitter verwendet.

Ein Haftfadengitter ist bekannt aus EP 0768167 A2. Hier wird es verwendet für die punktuelle, also nicht vollflächige Verklebung von jeweils 2 Faserschichten für deren Verbindung zu einem 45-Grad-Verstärkungsfaser-Gelege. Die Aufgabenstellung und die Lösung sind anders, als bei der vorliegenden Erfindung, wo eine v o l l f l ä c h i g e Bindung im Hinblick auf den Einsatzzweck unerlässlich ist.

Dem aktuellen technischen Stand am Nächsten kommend, dürfte die EP 072453 sein. Hier handelt es sich ebenfalls um ein Verfahren nebst Vorrichtung zur Herstellung eines Geleges. Auch hier werden Fasern in unidirektionaler Orientierung, unter Zuhilfenahme einer Trägerbahn, durch lose Haftfäden verbunden. Die einzigen Gemeinsamkeiten mit der erfindungsgemäßen Kettfaden-Faserschicht sind die ebenfalls unidirektionale Faserorientierung und die Ausdünnung der Ausgangsfaserbündel. Die erheblichen Nachteile jedoch sind die sehr hohe Kosten verursachende diskontinuierliche Vorfertigung der Trägerbahn mit den aufgesetzten Haftfäden sowie die insgesamt zu hohen Gesamt-Herstellungskosten, wo in der Praxis selbstklebende Vliesstreifen in Abständen zunächst auf die Trägerbahn geklebt und später auf das lose Gelege übertragen werden. In der praktischen Anwendung wirken sich die Nachteile sehr gravierend aus, da sich auf diese Weise, abgesehen von den zu hohen Herstellungskosten, kein Gelege mit der dringend erforderlichen glatten Oberfläche herstellen läßt, da die Einzelfilamente nicht unter der erforderlich gleichmäßigen Zugspannung gehalten werden können. Der Grund für die Nachteile ist das Fehlen einer vollflächigen Fixierung aller die Kettfaden-Faserschicht bzw. das Gelege bildenden Filamente. Ein mehrschichtiger Aufbau ist ebenfalls nicht möglich, aber den heutigen Erfordernissen entsprechend dringend erforderlich.



Die Erfindung und ihr Grundgedanke haben es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, möglichst alle zuvor beschriebenen Unzulänglichkeiten zu vermeiden und ein fortschrittliches, universell verwendbares und kostengünstiges Produkt zu schaffen, das einen sehr großen Teil der Einsatzkriterien abdeckt. So wird z.B. ein Textil geschaffen, das in der Lage ist, die physikalischen Möglichkeiten der verwendeten Fasern infolge ihrer gleichgerichteten Orientierung, ihrer streng parallelen, eine einzige Belastungsebene bildende Faserschicht und ihrer exakten vollflächigen Fixierung aller Einzelfilamente zu fast 100 % zu nutzen. Dieses ist mit keinem anderen bisher bekannten Textil möglich.

Durch die Verarbeitung von vorzugsweise Ausgangs-Faserbündeln mit 48.000 Einzelfilamenten aus z.B. Kohlenstofffasern wird ein bisher nicht gekanntes Preis/Leistungsverhältnis erreicht. Mit keinem anderen Verfahren ist es möglich, aus den genannten sehr preisgünstigen 48.000-Filamente-Kohlenstoff-Faserbündeln in nur einem Arbeitsgang allein durch die Ausdünnung, Breitstreckung und vollflächige Fixierung eine Kettfaden-Faserschicht mit z.B. einem Flächengewicht von 100 g/m² zu erstellen. Üblicherweise sind bei konventionellen Verfahren hierzu ca. 8-fach so teure 1.000-Filamente-Kohlenstoff-Faserbündel erforderlich. Ein ähnlich günstiges Kosten/Nutzen-Verhältnis ergibt sich auch bei der Aufbereitung von Ausgangs-Faserbündeln aus anderen Faserarten.

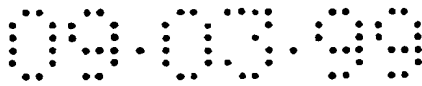
Einige Einsatzbeispiele:

Tragflächen, Leitwerksbeplankungen, Kabinen, Rumpfschalen,
Triebwerksgondeln, Radome, Fahrwerksschächte im Flugzeugbau;
Bootsrümpfe, Surfboards, Snowboards, Skier und Sportgeräte allgemein;
LKW-Fahrerhäuser, Hauben, Deckel und andere Bauteile im Automobilbau;
Rotorblätter für Helikopter und Windgeneratoren;
ballistischer Schutz für Polizei und Militär als Personenschutz sowie für Fahrzeuge in der Hard- und Softballistik.

Kurzbeschreibung der Produktion:

Von einem Spulenbaum oder Schärgatter werden die unverdrehten Ausgangs-Faserbündel (9), die unter Vorspannung gehalten werden, abgezogen und der Spannriegel-Vorrichtung (Fig.8) zugeführt. Mittels der feststehenden Trommel (5) mit dem Reibbelag (5a) und der schwenkbaren und ebenfalls feststehenden Trommel (6), mit Reibbelag (6a), wird unter Anpassung der jeweiligen Umschlingungswinkel (5a und 6a) an die gewünschte Ausdünn- und Breistreckwirkung erzielt. Durch eine extrem glatte oder aber z.B. eine orangenhautähnliche Oberfläche der beiden feststehenden Trommeln (5 und 6) bzw. im Bereich der Umschlingungswinkel (5a und 6a) angeordnet und die Spannungsveränderung durch die variablen Zu- und Abfuhrwinkel, wird das Ausgangs-Faserbündel (9) ausgedünnt und breitgestreckt, sodaß es als nicht fixierte Kettfaden-Faserschicht (2) mit dem Haftfadengitter (1) durch Druckzuführung in Form von Zugspannung bei der Aufwicklung oder durch Druckrollen verbunden werden kann. Bereits nach der Zusammenführung der beiden Flächen (1) und (10) ist auch ohne Druckzuführung das textile Gebilde (2) eigenstabil.

Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Kettfaden-Faserschicht wird ein Haftfadengitter (1) eingesetzt, je nach späterem Verwendungszweck, in verschiedenen erfinderischen Ausgestaltungen. Vorzugsweise wird das separat vorgefertigte Fadengitter (1), bestehend aus den Längsfäden (1b) und den Verbindungs-Querfäden (1a) mit einem die Innenfläche bzw. die Zwischenräume ausfüllenden flüssigen Haftvermittler (3) auf der Basis eines Acrylsäureester-Copolymerisates oder dergleichen als



kaltklebende Substanz mittels eines Auftragsrakels, einer Auftragswalze oder mittels Spritzdüsen imprägniert. Für den späteren Einsatz bei Faser-Verbundwerkstoffen genügt eine Benetzung der Längs- und Querfäden (1a und 1b), die u.a. dadurch erreicht wird, daß zunächst die Zwischenräume ausgefüllt werden. Danach wird ein Teil der Zwischenräume durch Blasdüsen im Mittenbereich von dem Haftvermittler (3) befreit.

Will man die Haftwirkung zwischen dem Haftfadengitter (1) und den ausgedünnten Ausgangsfaserbündeln (10) verstärken, um auch feinste Filamentbestandteile bzw. deren Fragmente für z.B. ballistische Anwendungen zu binden, so empfiehlt sich eine zusätzliche Film- oder Folienklebeschicht (4) selbstklebend bzw. auf Hotmeltbasis (Fig.3). Wichtig ist bei allen Ausgestaltungen, daß die ausgedünnten und dadurch breitgestreckten Faserbündel (10, Fig. 10) absolut vollflächig und unverschiebbar mit dem Haftfadengitter (1, Fig.1) verbunden sind..

In den Zeichnungen sind die verschiedenen Ausführungsbeispiele dargestellt,

es zeigen:

Fig. 1

- 1. ein Haftfadengitter,
- 1a. die Querfäden,
- 1b. die Längsfäden

Fig. 2

ein Haftfadengitter im Querschnitt mit

- 3. dem Haftvermittler in den Zwischenräumen der Quer- und Längsfäden

Fig. 3

ein Haftfadengitter ohne Haftvermittler in den Zwischenräumen mit

- 4. einer Film- oder Folien-Klebeschicht

Fig. 4

ein Haftfadengitter im Querschnitt mit einer damit verbundenen Film- oder Folien-Klebeschicht

Fig. 5

ein weiteres Haftfadengitter mit trockenen oder geringfügig benetzten Einzelfäden

Fig. 6

das vorherige Haftfadengitter im Querschnitt

Fig. 7

zeigt die fertige, erfindungsgemäße Kettfaden-Faserschicht mit

1. Haftfadengitter, entsprechend (3) dem Haftvermittler in den Zwischenräumen zwischen den Querfäden (1a) und den Längsfäden (1b)
2. die Draufsicht (2) auf die Oberseite der fertigen Kettfaden-Faserschicht

Fig. 8

zeigt die Spannriegel-Vorrichtung mit

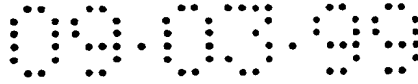
5. der oberen feststehenden Umlenk- und Spanntrommel,
- 5a. dem Oberflächenbelag, auswechselbar, alternativ blank oder geraut,
6. der unteren feststehenden Umlenk- und Spanntrommel, schwenkbar,
- 6a. dem Oberflächenbelag wie 5a,
8. den beidseitigen Haltearmen für die Umlenk- und Spanntrommeln,
9. das Ausgangs-Faserbündel vor der Ausdünnung
10. die verarbeitungsfertige Kettfaden-Faserschicht nach der Ausdünnung und Breitstreckung

Fig. 9

9. die noch runden und unbearbeiteten Ausgangs-Faserbündel, parallel aneinanderliegend

Fig. 10

10. die ausgedünnte und breitgestreckte Faserschicht vor der vollflächigen Fixierung durch das Haftfadengitter (1)



Schutzansprüche

1. **Kettfaden-Faserschicht**, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Schichten aus breitgestreckten und mechanisch ausgedünnten, parallel orientierten Faserbündeln auf mindestens einer Seite mittels eines v o l l f l ä c h i g wirkenden, den größten Teil aller Einzelfilamente bindenden Haftfadengitters verbunden ist.
2. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Haftfadengitter vor dem Aufbringen auf die Kettfaden-Faserschicht mit einem permanent wirkenden und filmbildenden Haftvermittler auf der Basis von Acrylsäureester-Copolymerisat kalt klebenden oder auf Hotmeltbasis aus Polyurethan, Phenol, Epoxid oder einem entsprechenden anderen Polymerisat bestehenden Haftvermittler imprägniert ist.
3. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der permanent wirksame Haftvermittler in flüssigem Zustand durch im Abstand zueinander angeordneten Diagonal- und Längsfäden, die das Haftfadengitter bilden, zwecks Erhöhung der Verbindungsfestigkeit der Einzelschichten untereinander derart verstärkt ist, daß der Querschnitt des Haftfadengitters und die Füllung durch den flüssigen Haftvermittler die gleiche Stärke haben und die Zwischenräume zwischen den Diagonal- und Längsfäden ausgefüllt sind.
4. Kettfaden- Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftvermittler nur die Diagonal- und Längsfäden benetzt und auf diesen, das Haftfadengitter bildenden Fäden, eine separate, vorgefertigte Film- oder Folienschicht abgelegt ist.
5. Kettfaden- Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftvermittler nur die Diagonal- und Längsfäden benetzt.
6. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schichtbildenden Kettfäden aus Kunstfasern auf der Basis von aromatischem Polyaramid, ultrahochmolekularem Poyethylen, Polyester, E-Glas, R- oder S-Glas, hochmodulem Vinyl, Carbon oder polymerisierten Flüssigkristallfasern parallel und stufenlos aneinanderliegen.
7. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schichtbildenden Kettfäden aus Fasern auf der Basis von Sisal, Hanf, Kokos, Flachs, Bambus oder anderen Naturfasern bestehen.
8. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1 oder einem der danach folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächengewicht einer einzelnen Kettfaden-Faserschicht zwischen 30 und 600 g/m² beträgt.

09.03.99

9. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schichtbildenden Kettfäden vor der Ausdünnung als wesentlich dickere Ausgangs-Faserbündel über einen Kamm zur Einhaltung der Abstände zugeführt und mittels einer im Wirkungsgrad durch Vergrößerung oder Verkleinerung des Umschlingungswinkels, nach Bedarf, wirkenden Spannriegel-Vorrichtung ausgedünnt und dadurch breitgestreckt werden.

10. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die Ausdünnung der Ausgangs-Faserbündel jeweils Gesamtstärken von 12.000, 24.000, 48.000 Einzelfilamente oder größer beispielsweise aus Kohlenstoffasern verwendet werden.

11. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1 und einem der danach folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das permanent wirkende Haftfadengitter aus Fäden auf der Basis von Polyester, Polyamid, Polyimid, Polyvinyl, Polyacryl, Polyethylen, P.T.F.E., Zellwolle, Glas, Carbon oder dergleichen besteht.

12. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1 und einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mit film- bildendem Haftvermittler versehene Haftfadengitter eine Reißdehnung von mindestens 20 % hat.

13. Kettfaden-Faserschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Verbindung der Kettfaden-Faserschicht mit dem Haftfadengitter lediglich mechanischer Druck angewandt wird.

14. Kettfaden-Faserschicht nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Faserschichten in beliebigen Winkelzuordnungen mechanisch oder manuell aufeinandergelegt werden.

09.03.99

Fig. 1

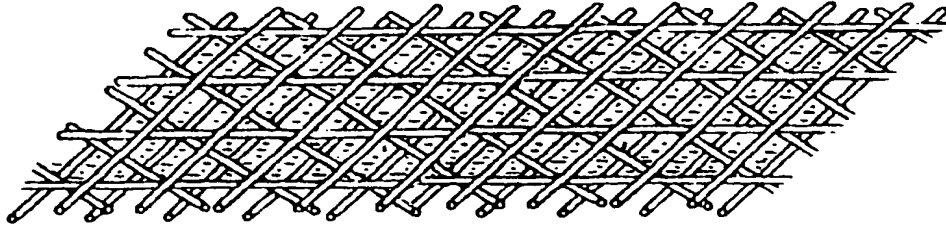


Fig. 2



Fig. 3

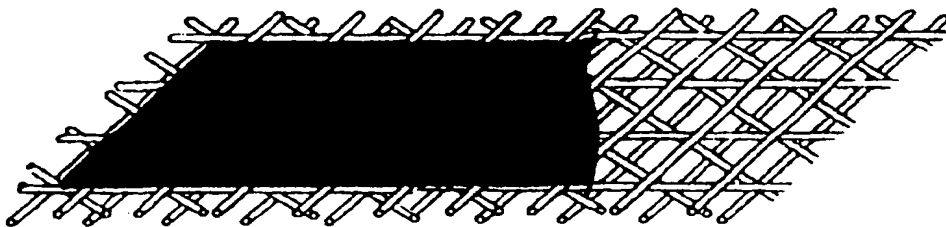


Fig. 4



Fig. 5

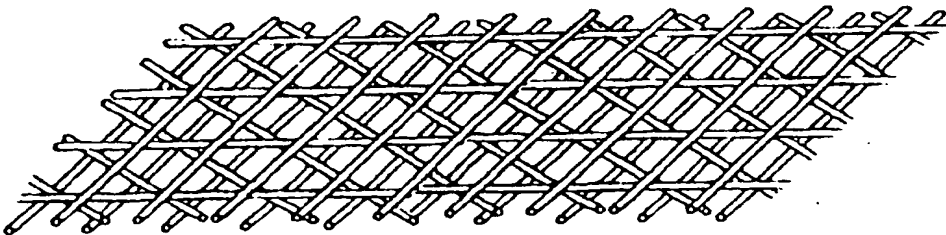


Fig. 6



09.03.99

Fig. 7

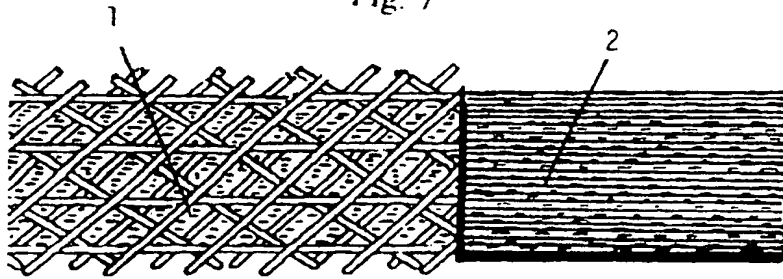


Fig. 8

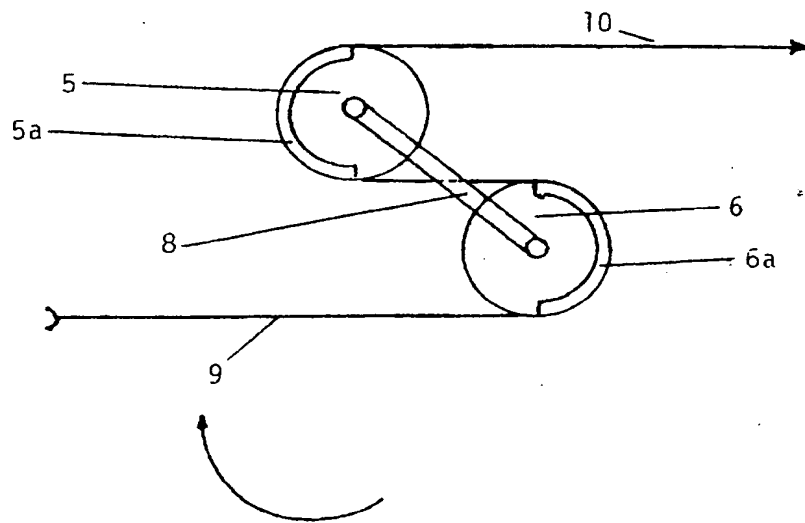


Fig. 9

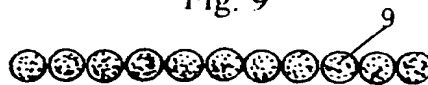
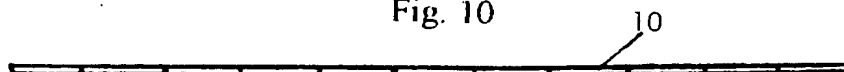


Fig. 10



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)